



# Konstrukcja maszyn i urządzeń w przetwórstwie mięsnym a skuteczność ich mycia i dezynfekcji

Rozwój technologii w przemyśle przetwórstwa mięsnego przyczynił się do znaczącej poprawy wydajności produkcji i jakości produktów. Jednak nie bez znaczenia pozostają wyzwania związane z projektowaniem i wykonaniem maszyn, które mogą wpływać na efektywność operacji czyszczenia i dezynfekcji.



Wiele maszyn jest zoptymalizowanych pod kątem szybkości obróbki, automatyzacji i ergonomii produkcji, natomiast kwestia łatwości ich mycia bywa na drugim planie.

„W zakładach przetwórstwa mięsnego widać wyraźną tendencję do zwiększania wydajności linii technologicznych kosztem prostoty konstrukcyjnej urządzeń” – mówi Zbigniew Florczuk, dyrektor grupy produktowej Industrial Cleaning w spółce Climbox. „Z punktu widzenia technologia odpowiedzialnego za bezpieczeństwo żywności, kierowanie się wielkością produkcji to tylko część obrazu. Konstrukcja maszyn decyduje nie tylko o efektywności procesu produkcyjnego, ale też o ryzyku mikrobiologicznym i kosztach, które generuje codzienne mycie” – dodaje Florczuk.

## Trudności wynikające z konstrukcji maszyn

Wiele maszyn do obróbki mięsa to wielofunkcyjne kombajny, których cechuje zbyt duża kompleksowość konstrukcji. Maszyny te są bardzo efektywne w procesach produkcyjnych, jednak ich złożona budowa utrudnia skuteczne mycie i dezynfekcję. Mają liczne trudno dostępne miejsca, utrudniające dokładne czyszczenie. Wymagany jest zatem częściowy demontaż wielu elementów przy każdym myciu, co wpływa z kolei na szybkość realizacji tego procesu.

„Wielu producentów nadal oferuje urządzenia, gdzie demontaż do czyszczenia jest czasochłonny i wymaga użycia specjalistycznych narzędzi” – podkreśla Ewa Dmowska, menedżer usług ze spółki Climbox, na co dzień nadzorująca procesy higienizacji w zakładach mięsnych i dodaje: „W wielu maszynach do mielenia mięsa konieczność demontażu całej głowicy mielącej w celu dokładnego jej oczyszczenia stanowi ogromne wyzwanie”.

Eksperti z Climboxu zgodnie akcentują, że każdy element, którego nie można łatwo oczyścić bez demontażu, staje się potencjalnym miejscem gromadzenia resztek organicznych i biofilmu.

## Materiały i ich odporność na środki czyszczące

Innym aspektem jest wybór materiałów, z których wykonane są elementy maszyn. Nie zawsze są one wystarczająco odporne na agresywne

środki chemiczne, których używa się do dezynfekcji. Może to prowadzić do korozji, a w konsekwencji do szybszego zużycia urządzenia oraz potencjalnego zanieczyszczenia wyrobów związkami będącymi wynikiem korozji.

„Na ogół wyposażenie produkcyjne dla przemysłu mięsnego wykonane jest ze stali typu 304, czy bardziej odpornej 316L” – mówi Zbigniew Florczuk. „W obu przypadkach są to stopy dopasowane do kontaktu z żywnością. Stal nierdzewna jest obojętna chemicznie, nie reaguje z żywnością ani nie przenika do jedzenia nawet w wysokich temperaturach. Bywa jednak, że jakość stali, z jakiej wyprodukowano maszynę, nie idzie w parze z wysoką gładkością niektórych jej powierzchni” – akcentuje Zbigniew Florczuk i dalej wskazuje na nieprawidłowości – „Zdarza się, że wyposażenie produkcyjne ma nieodpowiednie spoiny – szorstkie, porowate, niewystarczająco dobrze wyszlifowane po spawaniu. Takie wykończenia powodują przywieranie zabrudzeń, które trudno usunąć, nawet za pomocą środków chemicznych i szorowania ręcznego. W praktyce oznacza to, że mimo przeprowadzonego mycia urządzenie może nie być mikrobiologicznie czyste”.



Ekspert podają też inne przykłady elementów w konstrukcjach maszyn i urządzeń, które mogą mieć wpływ na skuteczność procesu mycia i potencjalne zakażenia wtórne.

– „Podobnie rzecz ma się z elementami złącznymi, jak śruby, nity, nakrętki i obejmy. Jednym z błędów konstrukcyjnych jest stosowanie elementów złącznych, przy których mogą gromadzić się resztki zanieczyszczeń. Nity i śruby powinny być montowane tak, aby ich główki nie stanowiły ognisk możliwego zanieczyszczenia, a połączenia elementów powinny być szczelne. Odpowiednio profilowane zakrywki na śruby i nity mogą pomóc w eliminacji tych problemów, umożliwiając łatwiejsze i bardziej skuteczne czyszczenie” – zauważa Zbigniew Florczuk.

Ewa Dmowska dodaje przy tym, że – „Każdy gwint to mikroszczelina, której nie da się skutecznie doczyścić, a po kilku cyklach mycia powstaje tam osad z białka i tłuszczu. W połączeniu z wilgocią staje się to idealnym środowiskiem rozwoju bakterii, takich jak np. *Listeria monocytogenes*”.

Ekspert z Climboxu, podkreślając swoje doświadczenie w procesach higienizacji linii produkcyjnych, zwracając uwagę, że zastosowanie modułów elementów złącznych, które można by było łatwo zdjąć i wyczyścić, mogłoby znacznie ułatwić utrzymanie higieny.

– „W idealnych warunkach, elementy złączne powinny pozwalać na szybki demontaż bez użycia specjalistycznych narzędzi” – mówi Ewa Dmowska. „Takie rozwiązanie nie tylko skraca czas potrzebny na czyszczenie, ale również zwiększa dokładność tego procesu, eliminując potencjalne źródła kontaminacji”.

Przyczyną zwiększonego ryzyka mikrobiologicznego jest także stosowanie niewłaściwych uszczelnień lub też brak ich systematycznej kontroli połączonej z wyminą tych nieszczelnych.

– „Guma, z jakiej są wykonane uszczelki, pod wpływem chemii czyszczącej ulega stopniowej degradacji, traci elastyczność, powodując powstawanie mikroprzestrzeni między powierzchnią a uszczelką lub też w samej uszczelce. Operator myjący urządzenie wizualnie będzie przekonany o dobrej jakości wykonanej pracy, choć te miejsca mikrobiologicznie będą stanowić potencjalne źródło wtórnego skażenia” – podkreśla Zbigniew Florczuk.

### Ergonomia – jak pogodzić dwie strony

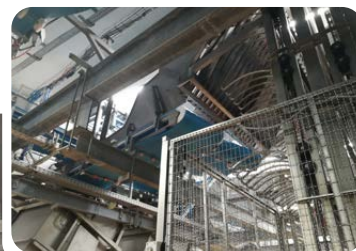
Nowoczesne maszyny wykorzystywane w przetwórstwie mięsa są szybkie i dobrze zaprojektowane pod względem ergonomii dla osób pracujących przy obróbce mięsa. Ergonomia ta jednak nie zawsze jest sprzymierzeńcem dla personelu czyszczącego te urządzenia. Liczne osłony, zapadnie, klapy, które zwiększają bezpieczeństwo pracy dla operatora maszyny, są jednocześnie dodatkowym obciążeniem w procesie mycia. Muszą być demontowane, by dokładnie wyczyścić wszystkie elementy urządzenia schowane pod osłonami. Dostęp do nich bez demontażu jest niemożliwy. To z kolei wydłuża proces mycia.

– „Personel myjący musi mieć łatwy dostęp do wszystkich części maszyny, również do tych niebezpiecznych, jak noże, ostrza, mieszała, które w procesie produkcji są schowane pod osłonami” – wylicza dalej Ewa Dmowska. „To znacznie komplikuje sprawną realizację procesu czyszczenia, wydłuża go i obniża jego powtarzalność. Czasem wymaga też zużycia większej ilości mediów czyszczących – wody i środków chemicznych”.

Zbigniew Florczuk dodaje przy tym – „Robocze elementy maszyny mogą mieć dla operatora produkcyjnego idealne umiejscowienie pod względem ergonomii jego pracy, jednak dla operatora czyszczącego mogą być już usytuowane zbyt nisko czy za wysoko, co utrudnia dokładne czyszczenie i kontrolę nad procesem dezynfekcji”.

### Niekontrolowane zatrzymywanie wody

Urządzenia w przetwórstwie mięsa powinny być projektowane w taki sposób, aby każda powierzchnia umożliwiała samoczynny spływ wody. Tymczasem zdarza się wciąż, że różne elementy konstrukcyjne – np. wsporniki, blaty, pokrywy – nie mają odpowiedniego nachylenia. Po zakończeniu



„Urządzenie może być znakomite pod względem wydajności produkcyjnej, ale jeśli będzie wymagać długiego czasu mycia, który nie jest uwzględniony w harmonogramie pracy, to to rozwiązanie techniczne staje się barierą operacyjną”



mycia woda zatrzymuje się w zagłębieniach, tworząc środowisko o podwyższonej wilgotności, idealne dla rozwoju drobnoustrojów.

– „W niektórych urządzeniach spotyka się płaskie dno o niewystarczającym wyprofilowaniu i odpływie, który nie gwarantuje całkowitego wypływu medium myjącego” – podaje przykład Zbigniew Florczuk. „Po myciu urządzenie wymaga długiego suszenia. To dodatkowy koszt, czas, a w przypadku nieskutecznego suszenia – możliwe miejsce rozwoju mikroflory”.

### Technologiczne i organizacyjne skutki uchybień

W przetwórstwie mięsa efektywność procesu mycia i dezynfekcji ma kluczowe znaczenie – nie tylko ze względu na zgodność z wymaganiami bezpieczeństwa żywności, ale także z powodu kosztów przestojów, strat wynikających z niewystarczającej higieny oraz ryzyka mikrobiologicznego.

Skutki uchybień konstrukcyjnych są dwojakie: technologiczne i organizacyjne. Po pierwsze, urządzenia trudne do czyszczenia wymagają dłuższych przerw między zmianami produkcyjnymi. Każdy proces mycia i dezynfekcji będzie odpowiednio dłuższy i droższy. Po drugie, błędy te zwiększają zużycie wody i chemii, a także prowadzą do nierównomiernej dezynfekcji powierzchni. Na końcu wpływa to na mniejszą rentowność całej produkcji zakładu.

Technolodzy z Climboxu podzielają pogląd, że z punktu widzenia dobrej aranżacji stref produkcyjnych, efektywności procesu mycia i reżimu sanitarnego, już na etapie wyboru sprzętu należy „myśleć od końca” – czyli od momentu zakończenia produkcji i rozpoczęcia sanitarnego przestoju.

– „Urządzenie może być znakomite pod względem wydajności produkcyjnej, ale jeśli będzie wymagać długiego czasu mycia, który nie jest uwzględniony w harmonogramie pracy, to to rozwiązanie techniczne staje się barierą operacyjną” – podsumowuje Zbigniew Florczuk. „Kluczowe jest, by producenci urządzeń stosowanych w przetwórstwie mięsa traktowali wymogi związane z myciem jako równorzędne do konstrukcji mechanicznej i procesowej. Urządzenie, które można wyczyścić i zdezynfekować w krótkim czasie i przy minimalnym ryzyku zatrzymania mikroorganizmów, to fundamentalna wartość dla bezpieczeństwa żywności”.